

「緑の知の拠点」事業 課題提案書

次世代グリーンエネルギーデバイスの シミュレーションモデル化と 学内マイクログリッドを用いた評価・検証試験

研究者代表 田中義人

長崎総合科学大学 大学院 新技術創成研究所

文部科学省学術フロンティア拠点推進事業

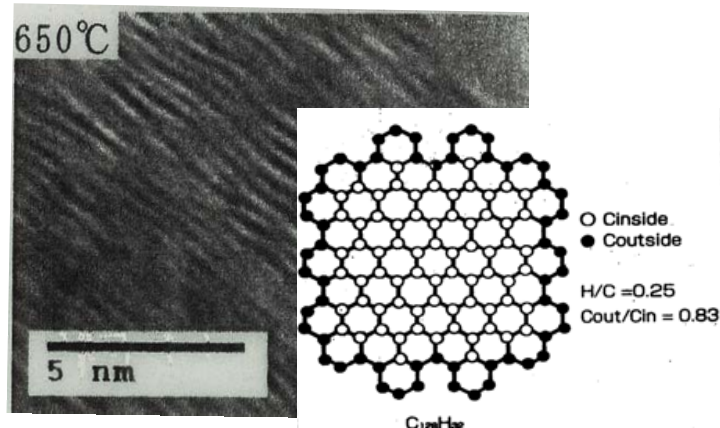
環境エネルギーの創成と高度利用技術に関する研究（2003～2007年度）

テーマ1
バイオマスの高純度・
高カロリーガス化技術



学術フロンティアセンター

テーマ2
LIB・燃料電池用新規
高性能ナノカーボン材料技術



テーマ3
PV・LIB併用
マイクロビークル制御技術



再生可能エネルギー

水力発電

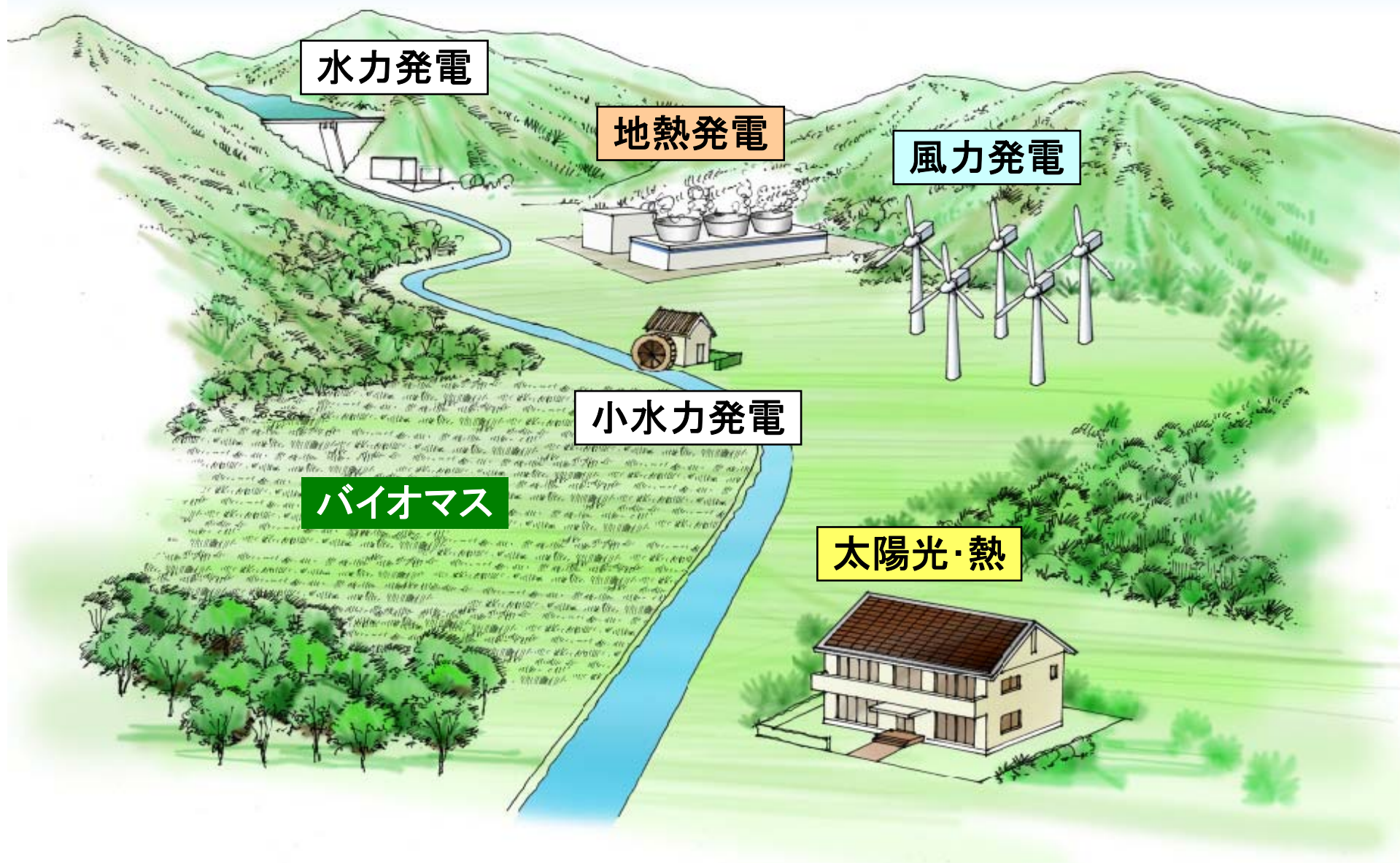
地熱発電

風力発電

小水力発電

バイオマス

太陽光・熱





バイオマスが開く未来図



学術フロンティア事業終了後の活動



Nagasaki Institute of Applied Science

- ◆ 東長崎エコタウン研究会
 - ✓ 2009年9月～2010年3月（23講演）
- ◆ 地域連携研究会 http://www.nias.ac.jp/eco_town/
 - ✓ 2010年4月～（24講演、総合討論）
- ◆ 東部地域振興協議会
 - ✓ 長崎市、東長崎地区自治会、農協、漁協、大学
- ◆ ひがなが活性化協議会
 - ✓ 東長崎地区の企業経営者、有志
- ◆ 主な研究について
 - ✓ バイオマスエネルギー（古賀地区植木業者・剪定くず）
 - ✓ メタンガス発酵（東部下水処理場）
 - ✓ スマートハウス（福岡スマートハウスコンソーシアム）
 - ✓ 次世代医療・福祉システム（都市エリア産官学連携促進事業）



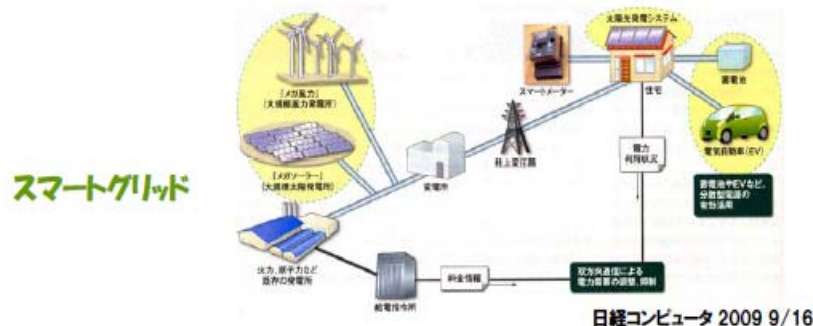
東長崎エコタウン構想



東長崎地区に、低炭素社会に向けた未来型エコタウンをつくり、実証実験を行うことを目的とします。この未来型エコタウンでは、「CO₂と廃棄物の発生が少ない町」、「人と自然と技術が共生する町」、「安全で安心して暮らせる町」を目指し、地域の住民、企業、自治体、大学が共同して研究プロジェクトを立ち上げていきます。

■ CO₂と廃棄物の発生が少ない町

地球環境に優しい自然エネルギーや廃棄物を用いた発電を行い、CO₂の発生を極力減らします。メタンガスプラントでは、下水処理場の汚泥から効率よくメタンガスを発生させ、発電を行います。また、バイオマスプラントでは、廃材や草木からメタンガスやメタノールを作り、発電を行います。公園や家屋の屋根につけたソーラーパネルでは、太陽光より発電を行います。これらの電気エネルギーは、スマートグリッドと呼ばれる技術で、電力会社から供給される電力消費量を最小限に保ち、CO₂発生を減らすとともに、地産地消のエネルギーの活用でコストの削減を目指します。



■ 人と自然と技術が共生する町

地域の企業・大学の持つ技術、研究成果や地域のポテンシャルを活用して、人と自然が共生するライフスタイル、人と技術が融合したロボット技術、自然にやさしい技術(グリーンテクノロジー)が共存した ECO 社会を目指します。

■ 安全で安心して暮らせる町

家庭、公園、介護施設などあらゆる場所がネットワークで結ばれ、公園で遊ぶ子供、介護施設のお年寄り、家庭の安全や健康を見守るシステムの開発を目指します。また、災害で電力会社の電気がストップしても、地産地消のエネルギーで地域を守ることができます。

東長崎エコタウン構想

CO₂ と廃棄物の発生が少ない町

太陽光発電住宅団地

メガソーラー発電システム

バイオマスプラント

電気自動車

下水処理場

メタンガスプラント

人と自然と技術が共生する町

ペンギン水族館

人

ライフスタイル
ECO
グリーン
テクノロジー

技術

自然

wi-fi & 3G

安全で安心して暮らせる町

公園、介護施設、各家庭をネットワークで見守ります。

NAS

長崎総合科学大学



本研究の対象のグリーンエネルギーデバイス



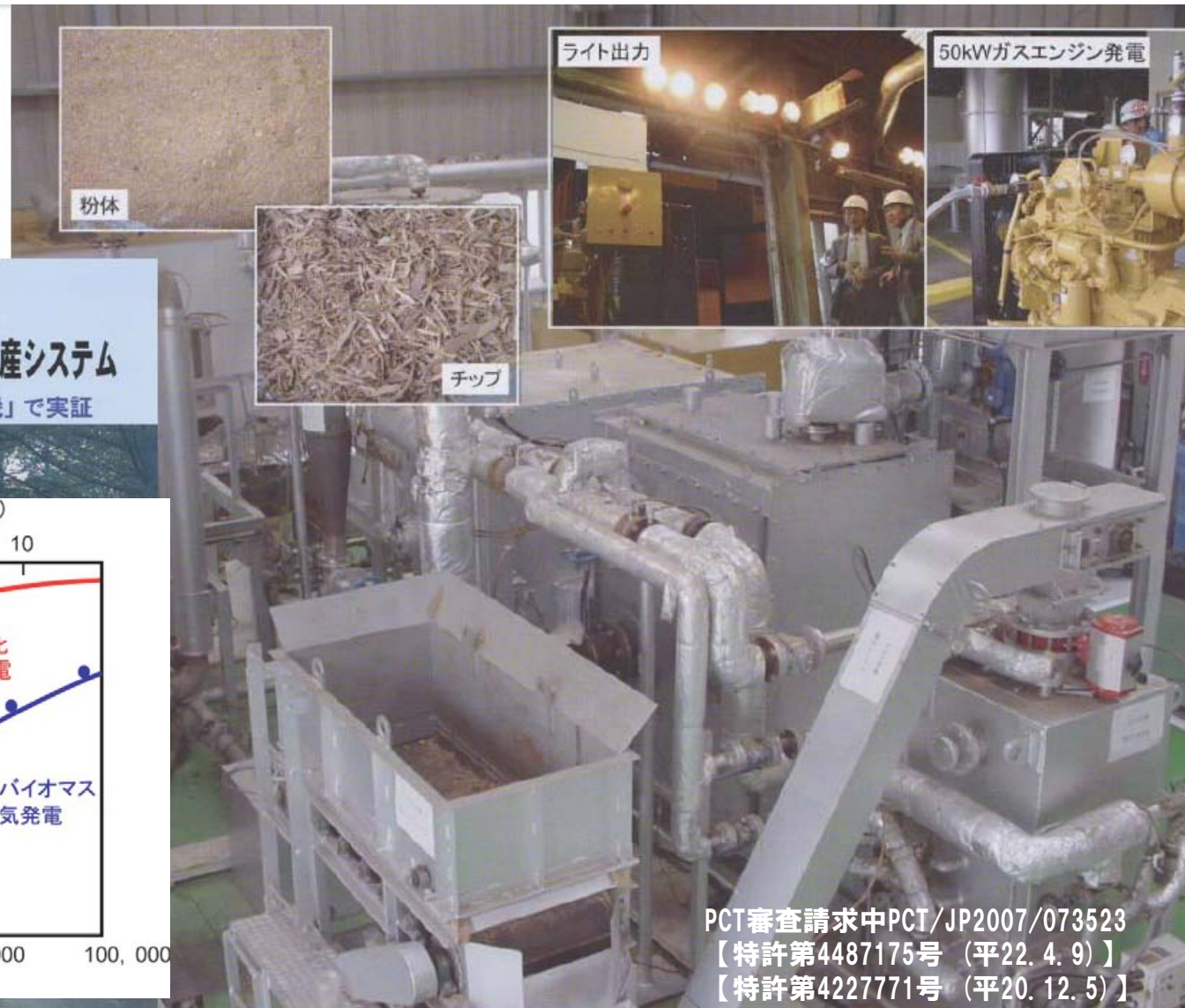
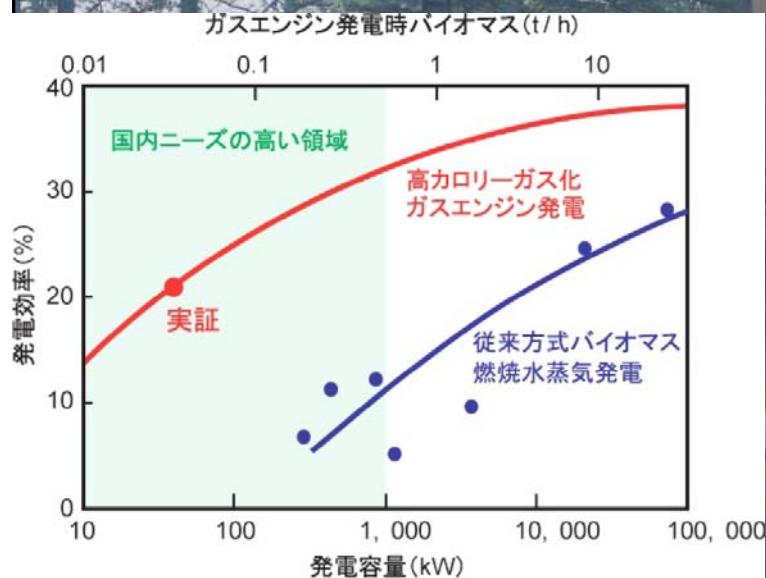
Nagasaki Institute of Applied Science

- ◆ バイオマスエネルギー
 - ✓ 食料に影響を与えない草本系対象の技術
- ◆ 固体高分子型燃料電池
 - ✓ ドット型電極によりPt使用量を1/3、低価格化へ
- ◆ 次世代Liイオン電池
 - ✓ ポリアセン系半導体でのエネルギー密度を倍増
- ◆ コジェネ太陽光発電システム
 - ✓ 電気及びお湯の併産によるエネルギー効率の向上
- ◆ 潮流発電
 - ✓ シミュレーションモデル化による社会的障壁の打開

バイオマス テストプラントの成果

諫 早 農林バイオマス 3号機

バイオマス
ガスエンジン発電とメタノール合成併行生産システム
テストプラント「農林バイオマス3号機」で実証



PCT審査請求中PCT/JP2007/073523
【特許第4487175号 (平22.4.9)】
【特許第4227771号 (平20.12.5)】

【出典】 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構, 長崎総合科学大学
「ガスエンジン発電とメタノール合成併行生産システム」, (2007)
独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 長崎総合科学大学 新技術創成研究所

長崎バイオメタノール事業

事業

農林水産省農山漁村地域資源有効活用推進事業
平成21年度地域資源利用型産業創出緊急対策事業
長崎バイオメタノール事業地域協議会事業

事業主体

株式会社 中央環境

事業計画



バイオマス原料 建築他各種廃材(木質原料: 2000~3000トン/年)

バイオメタノール製造

- ー農林バイオマス3号技術の実機展開(長崎総合科学大学)
- ートリジェネレーション(液体燃料製造・発電・熱利用)での効率向上

施設能力

- ーメタノール製造 100ℓ/h 年間:700kℓ (車300~400台分)
- ーメタノール製造効率 33%
- ー発電換算250kW

平成22年3月
平成22年11月
平成23年5月
平成23年6月

承認 事業開始
プラント工事着工
プラント完成
運転開始



2002年度科学技術白書

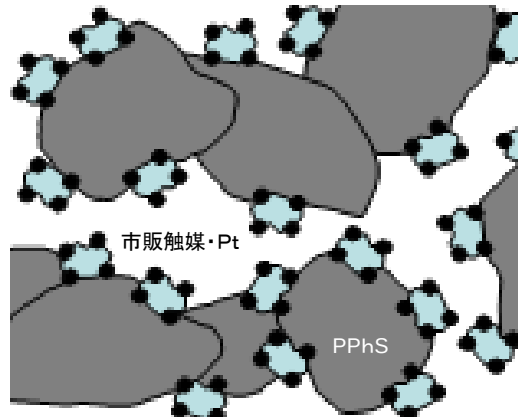
第1章未来を切り拓き課題解決に貢献する科学・技術（10ページ）



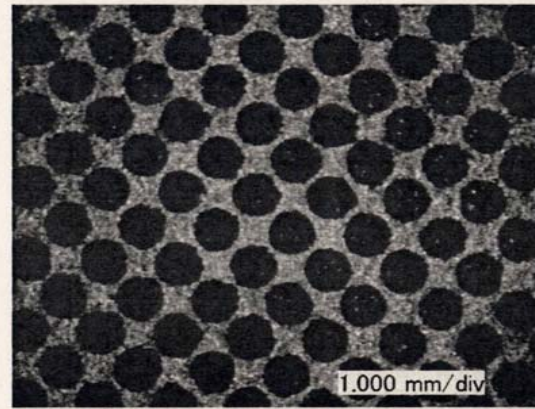
ドット型燃料電池触媒電極の開発



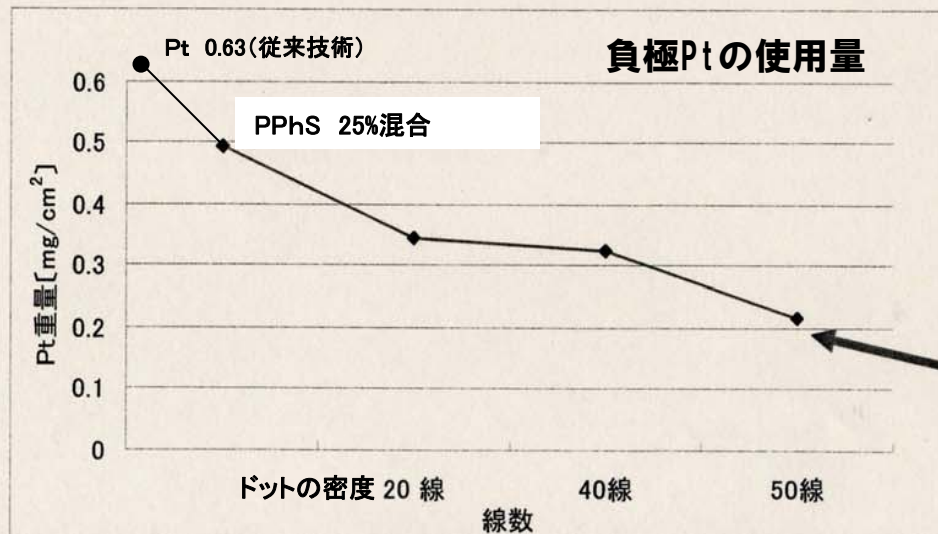
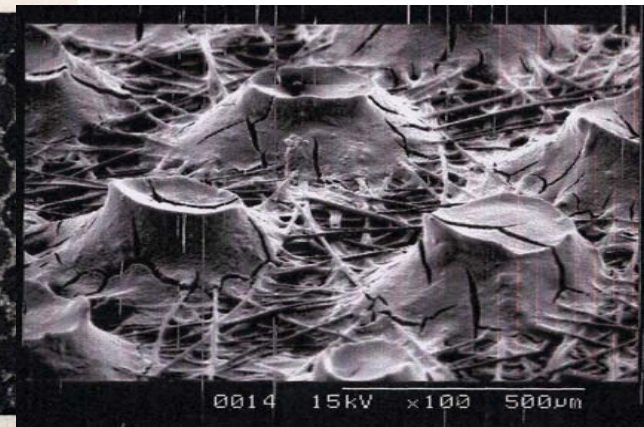
Nagasaki Institute of Applied Science



新規ナノカーボン(PPhS)混合



20線50%



・単位面積あたりのPt量

同じ性能でPt使用量が～1/3

Pt使用量が1/6

大幅なコスト削減可能！！

Pt使用量0.215[mg/cm²]

特願2011-152294 (正極Ptをゼロに！)

特願2006-274485、2005-199351 (審査請求中)



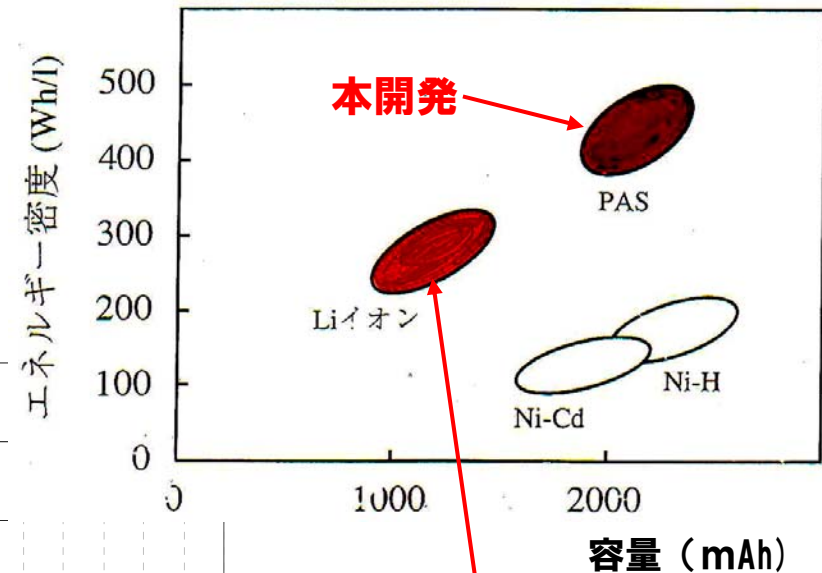
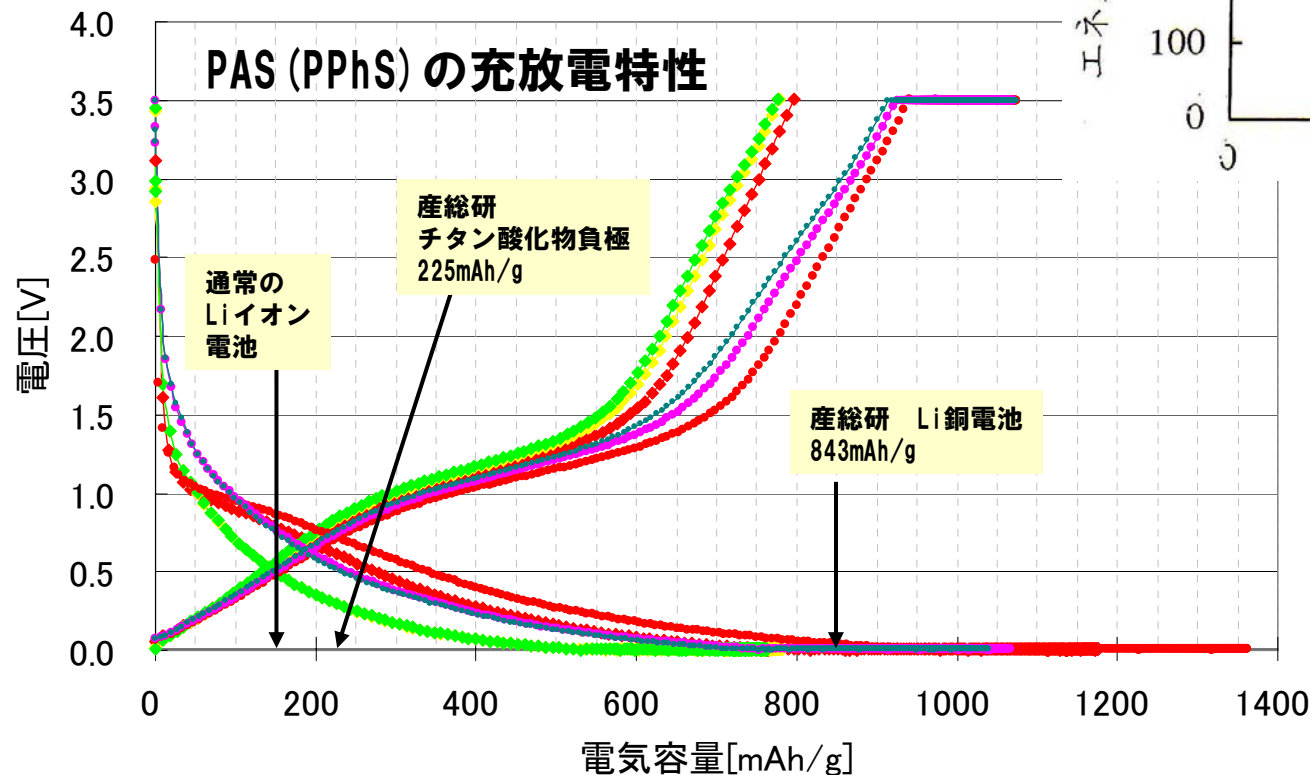
ポリアセン系Liイオン電池の開発



Nagasaki Institute of Applied Science

ポリアセン系半導体 (PAS) 電池は、
次世代大容量Liイオン電池として
大型化へ向けた開発が期待されている

山邊、矢田がPASの発明者



エネルギー密度100Wh/kg
~260Wh/L
(2002年度科学技術白書)

電池構成材料
特願2006-274478 (審査請求中)



コジェネ太陽光発電システム



Nagasaki Institute of Applied Science

太陽光発電パネル



太陽熱温水器



太陽光から
電気とお湯を作る

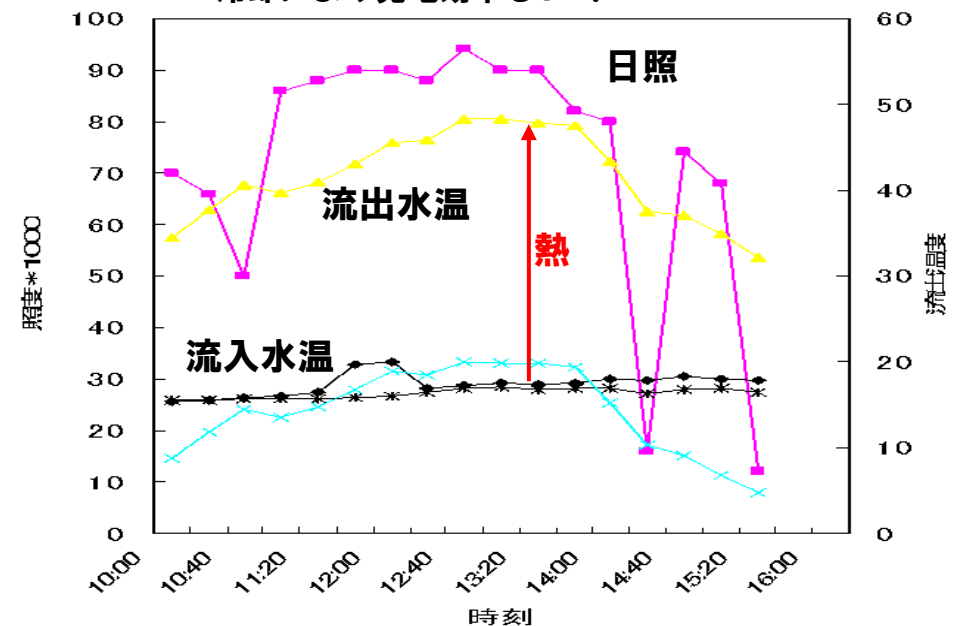
発電効率 (Si)
< 30%

冷却により発電効率もUP!

製品化済 (メックシステム株)



【特許第3364591号 (平14. 10. 25)】



福岡スマートハウスコンソーシアム

風力発電機

スマートハウス
実証実験棟



Smart House
CONSORTIUM



電気自動車

充電スタンド



長崎総合科学大学



ハウステンボス次世代エネルギー技術実証事業



系統からは分離

太陽光発電（900kW）



潮流発電の可能性（4万kW）



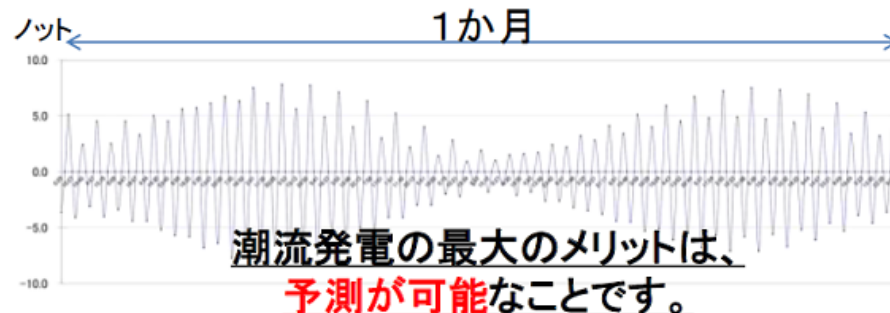
蓄電池設備もなく、ガスタービンを起動すると、系統とのバランスが難しい

ガスタービン発電機
1500kW × 3基
（非常時のみ使用）

ICTとセンサを使った
需給の最適化実証
（ハウステンボス）



新エネルギーを含めた
シミュレーション的
実証試験
（長崎総合科学大学）



- ・潮流発電機試作
- ・水槽による検証
- ・モデル提供



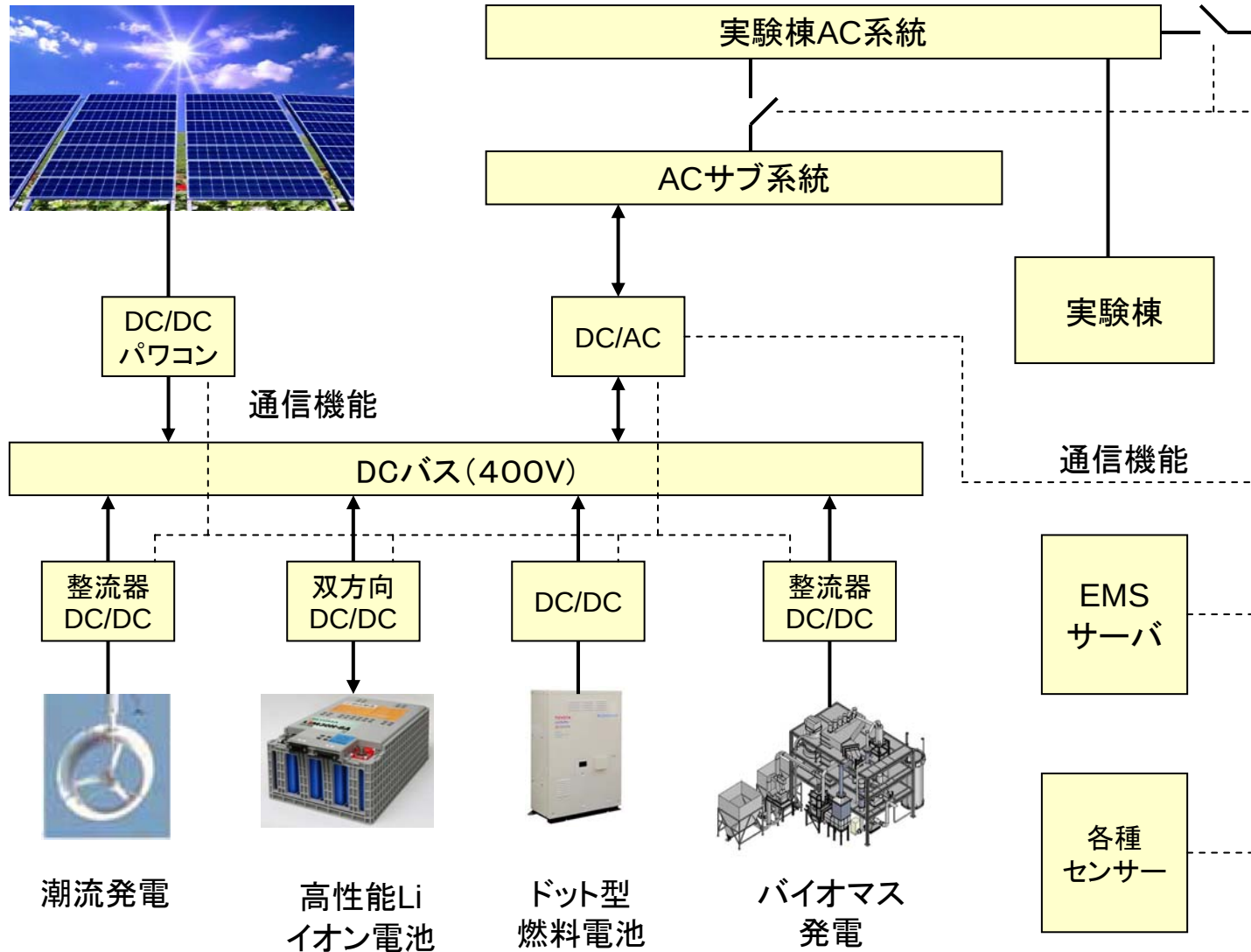
検証用学内マイクログリッドの構築



Nagasaki Institute of Applied Science

コジェネ太陽光発電

系統電力線



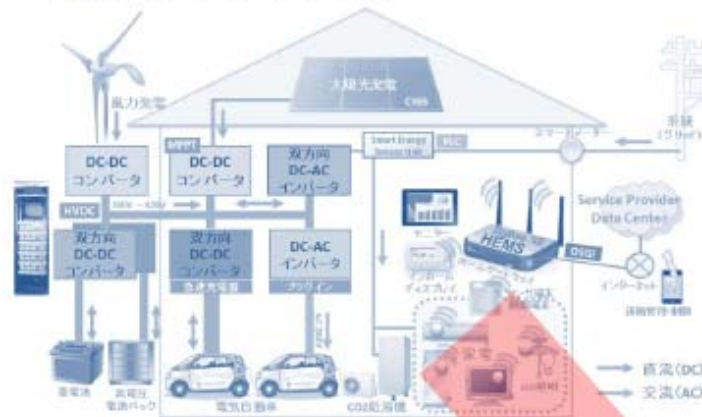


マイクログリッドでの検証方法



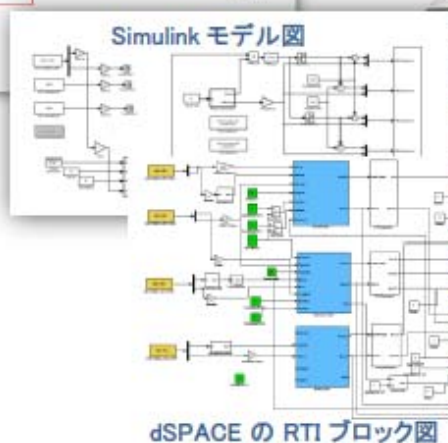
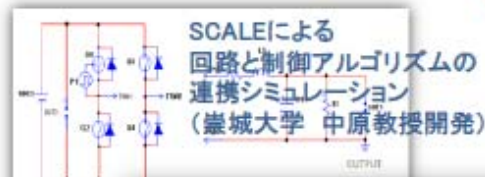
Nagasaki Institute of Applied Science

構想: グランドビジョン

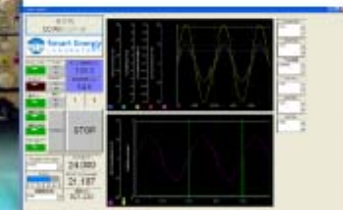


検証

実証



リアルタイムモニタ





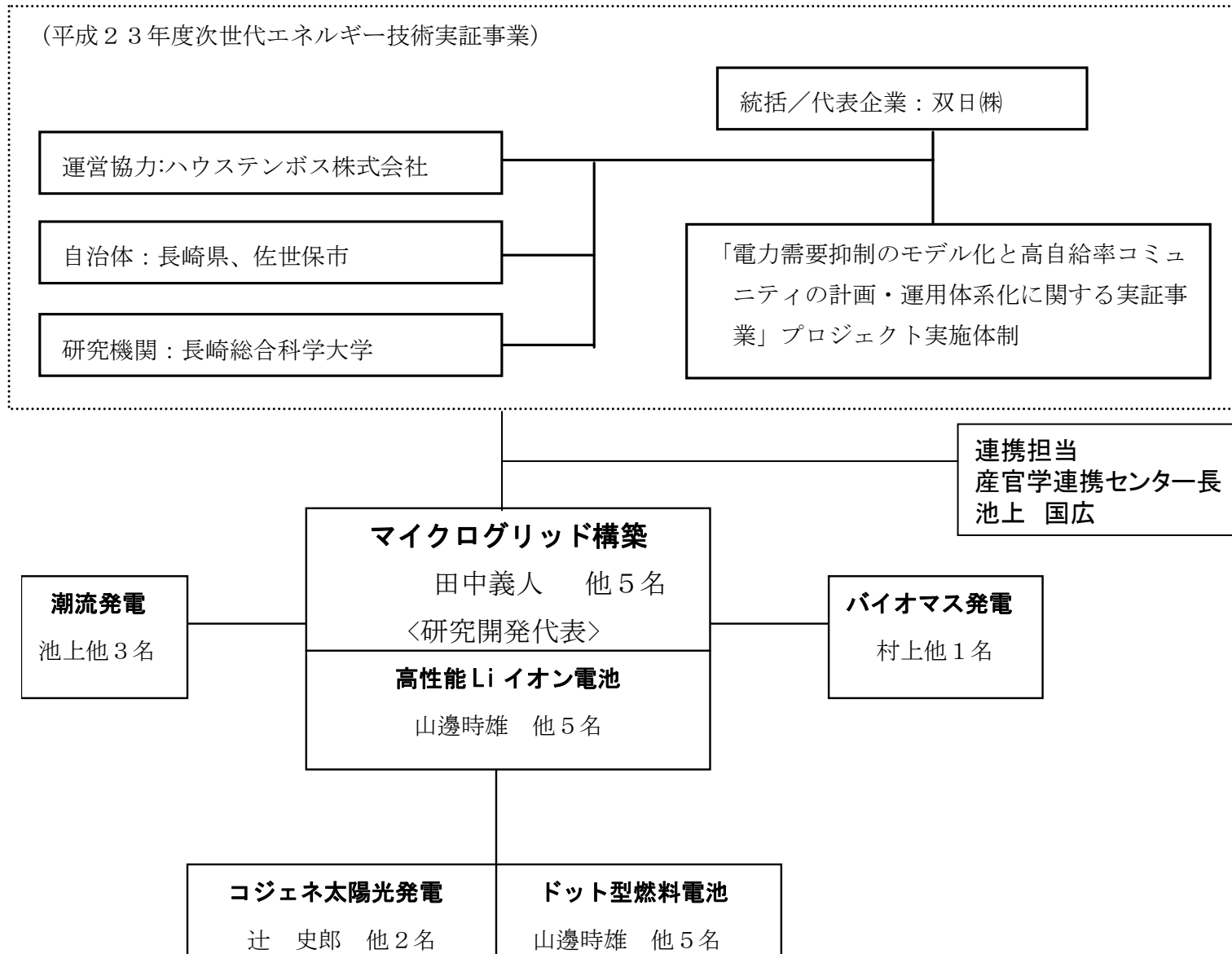
研究計画とその進め方



Nagasaki Institute of Applied Science

実施内容	23 年度 3 期	23 年度 4 期	24 年度	25 年度
マイクロ グリッド構築	設計・シミュレーションモデル構築			施工・検証
潮流発電	構想設計・シミュレーション		試作・評価	モデル化
コジェネ 太陽光発電		試作	評価	モデル化
ドット型 燃料電池		試作	評価	モデル化
バイオマス 発電		解析・パラメータ抽出		モデル化
高性能 Li イオン電池		試作	評価	モデル化

開発体制



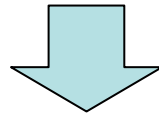


達成目標とその社会的効果



Nagasaki Institute of Applied Science

- ◆ ハウステンボス次世代エネルギー技術実証事業に対し、新エネルギーデバイスの実験フィールドとそのシミュレーションモデルを提供する
- ◆ バイオマス、コジェネ太陽電池のシミュレーションモデルを開発し、見える化を行い普及を図る
- ◆ PAS系Liイオン電池、ドット型触媒による燃料電池の試作品およびシミュレーションモデルを開発、低価格化の可能性を示し、その商品化および普及を目指す
- ◆ 潮流発電では、社会的な問題でストップしたままであったこの研究をスマートグリッドシミュレーションの一環として有効性を検証し、再スタートする
- ◆ DCバス、ACサブ系統を持つマイクログリッドを構築し、公開された検証実験フィールドとして拠点化する



- ◎スマートグリッドと新エネルギーデバイスの実用化をスピードアップ！
- ◎日本のエネルギー政策の科学技術的よりどころを提供！
- ◎スマートコミュニティ(東長崎エコタウン構想等)普及への緑の知の拠点！